

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

JC971 U.S. PTO  
09/964480  
09/28/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 2月 5日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-028597

出 願 人

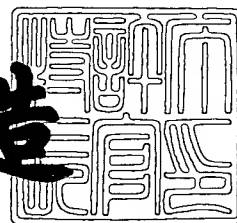
Applicant(s):

松下電器産業株式会社

2001年 8月24日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3075488

【書類名】 特許願  
 【整理番号】 2926420105  
 【提出日】 平成13年 2月 5日  
 【あて先】 特許庁長官 殿  
 【国際特許分類】 H01L 21/66  
 【発明者】

【住所又は居所】 大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業株式会社内

【氏名】 藤本 敬一

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業株式会社内

【氏名】 中田 義朗

【特許出願人】

【識別番号】 000005843

【氏名又は名称】 松下電子工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100077931

【弁理士】

【氏名又は名称】 前田 弘

【選任した代理人】

【識別番号】 100094134

【弁理士】

【氏名又は名称】 小山 廣毅

【選任した代理人】

【識別番号】 100110939

【弁理士】

【氏名又は名称】 竹内 宏

【選任した代理人】

【識別番号】 100110940

【弁理士】

【氏名又は名称】 嶋田 高久

、【選任した代理人】

【識別番号】 100113262

【弁理士】

【氏名又は名称】 竹内 祐二

【選任した代理人】

【識別番号】 100115059

【弁理士】

【氏名又は名称】 今江 克実

【選任した代理人】

【識別番号】 100115510

【弁理士】

【氏名又は名称】 手島 勝

【選任した代理人】

【識別番号】 100115691

【弁理士】

【氏名又は名称】 藤田 篤史

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014409

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0006009

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 半導体集積回路の検査装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 半導体ウエハ上に形成された複数の半導体集積回路素子の電気的特性を一括して検査するための半導体集積回路の検査装置であって、

前記半導体ウエハを保持するウエハトレイと、

前記ウエハトレイに保持されている前記半導体ウエハと対向するように設けられ、外部から検査用電圧が入力される配線層を有する配線基板と、

前記ウエハトレイと前記配線基板との間に設けられ、前記ウエハトレイ及び前記配線基板と共に密封空間を形成する環状のシール部材と、

周縁部が前記配線基板に保持されている弾性シートと、

前記弾性シートにおける前記複数の半導体集積回路素子の各外部電極と対応する部位に設けられた複数のプローブ端子と、

前記弾性シートに前記ウエハトレイの方に突出するように設けられており、前記密封空間が減圧されたときに前記配線基板が前記ウエハトレイの方に向かって変形することを阻止する複数の突起物とを備えていることを特徴とする半導体集積回路の検査装置。

【請求項 2】 前記複数の突起物は、前記弾性シートにおける前記プローブ端子の分布密度が相対的に疎である領域に設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の半導体集積回路の検査装置。

【請求項 3】 前記複数の突起物は、前記弾性シートにおける前記複数のプローブ端子が設けられている領域よりも外側の領域に設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の半導体集積回路の検査装置。

【請求項 4】 前記複数の突起物は、前記弾性シートにおける前記半導体ウエハの周縁部と対向する領域に円周状に配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の半導体集積回路の検査装置。

【請求項 5】 前記複数のプローブ端子のそれぞれは、前記弾性シートにおける前記配線基板側の面に設けられ前記配線層と電気的に接続される電気的接続用孤立パターンと、前記弾性シートにおける前記ウエハトレイ側の面に前記電気的

接続用孤立パターンと一体に設けられたバンプとからなり、

前記複数の突起物のそれぞれは、前記弾性シートにおける前記配線基板側の面に設けられたダミー孤立パターンと、前記弾性シートにおける前記ウエハトレイ側の面に前記ダミー孤立パターンと一体に設けられたダミーバンプとからなることを特徴とする請求項 1 に記載の半導体集積回路の検査装置。

【請求項 6】 前記密封空間が減圧されたときに全ての前記ダミー孤立パターンに加わる加圧力は、前記密封空間が減圧されたときに全ての前記電氣的接続用孤立パターンに加わる加圧力のほぼ 3 分の 1 以上であることを特徴とする請求項 5 に記載の半導体集積回路の検査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体ウエハ上に形成されている複数の半導体集積回路素子の電氣的特性をウエハレベルで一括して検査する半導体集積回路の検査装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、半導体装置は、半導体チップとリードフレームとがボンディングワイヤによって電氣的に接続された後、半導体チップ及びリードフレームのインナーリードが樹脂又はセラミックスにより封止された状態で供給されて、プリント基板に実装される。

【0003】

ところが、電子機器の小型化及び低価格化の要求から、半導体チップ（半導体集積回路素子）を半導体ウエハから切り出したままのベアチップ状態で回路基板に実装する方法が開発されており、品質が保証されたベアチップを低価格で供給することが望まれている。ベアチップに対して品質保証を行なうためには、半導体ウエハ上に形成されている複数の半導体集積回路素子に対して一括してバーンインを行なうことが低コスト化の点で好ましい。

【0004】

このため、半導体ウエハ上に形成された複数の半導体集積回路素子の各外部電

極と対応する位置にプローブ端子を有する検査用基板を用いて、半導体ウエハ上に形成されている複数の半導体集積回路素子の電気的特性をウエハレベルで一括して検査する半導体集積回路の検査装置が提案されている。

#### 【 0 0 0 5 】

図 7 は、従来の半導体集積回路の検査装置の断面構造を示しており、半導体ウエハ 1 の上に形成された複数の半導体集積回路素子の表面には多数の外部電極 2 が設けられており、各外部電極 2 の周縁部はパッシベーション膜 3 によって覆われている。

#### 【 0 0 0 6 】

半導体ウエハ 1 の表面と対向するように検査用基板 4 が設けられている。該検査用基板 4 は、配線層 5 a を有する配線基板 5 と、周縁部が剛性リング 6 によって配線基板 5 に固定された例えばポリイミド樹脂からなる弾性シート 7 と、該弾性シート 7 における半導体ウエハ 1 の外部電極 2 と対応する部位に設けられた半球状のバンプ 8 と、弾性シート 7 におけるバンプ 8 の反対側に該バンプ 8 と一体に設けられた例えば銅膜からなる孤立パターン 9 と、配線基板 5 と弾性シート 7 との間に設けられ、配線基板 5 の配線層 5 a の一端部と孤立パターン 9 とを電気的に接続する異方導電性ゴムシート 1 0 とを備えている。尚、異方導電性ゴムシート 1 0 の内部には直鎖状に配列された導電性粒子 1 0 a が設けられており、配線層 5 a の一端部と孤立パターン 9 とは導電性粒子 1 0 a により電気的に導通される。また、配線基板 5 の配線層 5 a の他端部は、電源電圧、接地電圧又は信号電圧等の検査用電圧を供給する図示しないバーニン装置に接続される。

#### 【 0 0 0 7 】

ウエハトレイ 1 1 における半導体ウエハ 1 を保持するウエハ保持部 1 1 a の周囲には、リップ状の断面を有する弾性体からなる環状のシール部材 1 2 が設けられている。ウエハトレイ 1 1 におけるウエハ保持部 1 1 a とシール部材 1 2 との間には環状の減圧用凹状溝 1 3 が形成されており、該減圧用凹状溝 1 3 はウエハ保持部 1 1 a の下側に形成されている連通路 1 4 によっても互いに連通している。ウエハトレイ 1 1 の一側部には流路開閉バルブ 1 5 が設けられており、該流路開閉バルブ 1 5 は減圧用配管 1 6 を介して真空ポンプ 1 7 に接続される。

## 【0008】

以下、前記の構造を有する半導体集積回路の検査装置を用いて、半導体ウエハ1の上に形成された複数の半導体集積回路素子の電気特性を検査する方法について説明する。

## 【0009】

まず、半導体ウエハ1上の各外部電極2と、検査用基板4の各バンプ8とを対向させた状態で、ウエハトレイ11と検査用基板4とを接近させて、ウエハトレイ11、環状のシール部材12及び検査用基板4によって密封空間18を形成する。

## 【0010】

次に、真空ポンプ17を駆動して減圧用凹状溝13の内部を減圧する。このようにすると、密封空間18が減圧されるため、環状のシール部材12の断面形状が弓状に弾性変形するので、検査用基板4とウエハトレイ11とが一層接近してバンプ8と検査用電極2とが確実に接触する。

## 【0011】

この状態で、図示しない検査装置から検査用電圧を、配線基板5の配線層5a、異方導電性ゴムシート10の導電性粒子10a、孤立パターン9及びバンプ8を介して外部電極2に印加すると共に、他の外部電極2から出力される出力信号を検査装置に入力して、該検査装置により各半導体集積回路素子の電気特性を評価する。

## 【0012】

## 【発明が解決しようとする課題】

ところで、前述したように、密封空間18を減圧すると、検査用基板4とウエハトレイ11とが接近してバンプ8と外部電極2とが確実に接触するが、この際、環状のシール部材12と最外周部に位置するバンプ8との間の領域においても、配線基板5とウエハトレイ11とが接近しようとする。

## 【0013】

この場合、環状のシール部材12と最外周部に位置するバンプ8との間の領域は比較的広い面積の領域であるから、該領域には配線基板5とウエハトレイ11

とを接近させようとする強い力が働く。

【0014】

ところが、配線基板5とウエハトレイ11とを接近させようとする力に抵抗するのは、リップ状の断面を有する環状のシール部材12の弾性力のみである。従って、ウエハトレイ11に比べて剛性が低い配線基板5においては、その周縁部がウエハトレイ11に接近するように変形する。

【0015】

もっとも、配線基板5の厚さを厚くすると、配線基板5の剛性は大きくなるが、検査装置の重量が大きくなり、検査工程が不便になるので、配線基板5の厚さを厚くすることは好ましくない。

【0016】

このため、弾性シート7の外周部に位置するバンプ8は外部電極2に対して強い力で押し付けられる一方、弾性シート7の中央部に位置するバンプ8は外部電極2に弱い力で押し付けられる。すなわち、バンプ8と外部電極2とを接触させようとする力は、半導体ウエハ1の面内において大きくばらついてしまう。その結果、外周部に位置するバンプ8の先端部が大きく変形してバンプ8の耐久性が低下すると共に、中央部に位置するバンプ8と外部電極2との接触抵抗が増大するという問題が発生する。尚、本件明細書においては、中央部とは周縁部を除く広い領域を意味する。

【0017】

図8は、バンプ8の半導体ウエハの面内における位置（横軸）と、バンプ8の先端部に形成される圧痕の面積比（相対比：縦軸）との関係を示している。尚、図8は、ウエハトレイ11、環状のシール部材12及び配線基板5によって形成される密封空間18を所定の圧力まで減圧した後、該密封空間18を大気圧に戻したときに、バンプ8に形成されている圧痕の面積比をプロットしたグラフである。図8から、外周部に位置するバンプ8の圧痕の面積比は中心部に位置するバンプ8の圧痕の面積比の2倍程度に達していることが分かる。

【0018】

図9（a）は中心部に位置するバンプ8の圧痕跡を示し、図9（b）及び（c

）は互いに対向する最外周部に位置する各バンプ 8 の圧痕跡を示しており、図 9（a）～（c）は同一の縮尺で示している。図 9（a）～（c）からも、最外周部に位置するバンプ 8 の圧痕の面積は、中心部に位置するバンプ 8 の圧痕の面積に比べて著しく大きいことが分かる。

#### 【0019】

前記に鑑み、本発明は、ウエハトレイ、配線基板及び環状のシール部材によって形成される密封空間が減圧されたときに、配線基板の周縁部がウエハトレイ側に変形する事態を防止して、バンプの耐久性を向上させると共にバンプと外部電極との間の接触抵抗を均一にすることを目的とする。

#### 【0020】

##### 【課題を解決するための手段】

前記の目的を達成するため、本発明に係る半導体集積回路の検査装置は、半導体ウエハ上に形成された複数の半導体集積回路素子の電気的特性を一括して検査するための半導体集積回路の検査装置を対象とし、半導体ウエハを保持するウエハトレイと、該ウエハトレイに保持されている半導体ウエハと対向するように設けられ、外部から検査用電圧が入力される配線層を有する配線基板と、ウエハトレイと配線基板との間に設けられウエハトレイ及び配線基板と共に密封空間を形成する環状のシール部材と、周縁部が配線基板に保持されている弾性シートと、弾性シートにおける複数の半導体集積回路素子の各外部電極と対応する部位に設けられた複数のプローブ端子と、弾性シートにウエハトレイの方に突出するように設けられており、密封空間が減圧されたときに配線基板がウエハトレイの方に向かって変形することを阻止する複数の突起物とを備えている。

#### 【0021】

本発明に係る半導体集積回路の検査装置によると、密封空間が減圧されたときに、複数の突起物は配線基板とウエハトレイとを接近させようとする力に抵抗するので、配線基板の周縁部がウエハトレイに接近するように変形することを防止できる。このため、外周部に位置するプローブ端子が外部電極に対して強い力で押し付けられる事態が防止されるので、外周部に位置するプローブ端子の先端部が大きく変形してプローブ端子の耐久性が低下する事態を防止できると共に、プ

プローブ端子と外部電極とを接触させようとする力が半導体ウエハの面内において均一になるので、中央部に位置するプローブ端子と外部電極との接触抵抗が低減する。

## 【 0 0 2 2 】

本発明に係る半導体集積回路の検査装置において、複数の突起物は、弾性シートにおけるプローブ端子の分布密度が相対的に疎である領域に設けられていることが好ましい。

## 【 0 0 2 3 】

このようにすると、プローブ端子の分布密度が相対的に疎である領域においては、密閉空間の減圧に伴って配線基板を変形させるような大きな力が作用するが、複数の突起物が、配線基板を変形させるような大きな力に抵抗するので、外周部に位置するプローブ端子の先端部が大きく変形する事態を防止できると共に、プローブ端子と外部電極とを接触させようとする力が半導体ウエハの面内において均一になる。

## 【 0 0 2 4 】

本発明に係る半導体集積回路の検査装置において、複数の突起物は、弾性シートにおける複数のプローブ端子が設けられている領域よりも外側の領域に設けられていることが好ましい。

## 【 0 0 2 5 】

通常、半導体ウエハの最外周部に位置する半導体集積回路素子の外部電極及び該外部電極と対向するプローブ端子と、環状のシール部材との間には大きな距離が必要になるが、複数の突起物が弾性シートにおける複数のプローブ端子が設けられている領域よりも外側の領域に設けられていると、複数の突起物が、配線基板を変形させるような大きな力に抵抗するので、外周部に位置するプローブ端子の先端部が大きく変形する事態を防止できると共に、プローブ端子と外部電極とを接触させようとする力が半導体ウエハの面内において均一になる。

## 【 0 0 2 6 】

本発明に係る半導体集積回路の検査装置において、複数の突起物は、弾性シートにおける半導体ウエハの周縁部と対向する領域に円周状に配置されていること

が好ましい。

【 0 0 2 7 】

このようにすると、弾性シートにおける環状のシール部材と接する円周状の部位と複数の突起物が配置されている円周状の部位との距離が一定になるので、配線基板の周縁部がウエハトレイに接近するように変形する事態を確実に防止することができる。

【 0 0 2 8 】

本発明に係る半導体集積回路の検査装置において、複数のプローブ端子のそれぞれは、弾性シートにおける配線基板側の面に設けられ配線層と電氣的に接続される電氣的接続用孤立パターンと、弾性シートにおけるウエハトレイ側の面に電氣的接続用孤立パターンと一体に設けられたバンプとからなり、複数の突起物のそれぞれは、弾性シートにおける配線基板側の面に設けられたダミー孤立パターンと、弾性シートにおけるウエハトレイ側の面にダミー孤立パターンと一体に設けられたダミーバンプとからなることが好ましい。

【 0 0 2 9 】

このようにすると、ダミー孤立パターンを電氣的接続用孤立パターンと同じ構造にできると共に、ダミーバンプをバンプと同じ構造にできるため、ダミーバンプ及びダミー孤立パターンの設計及び製造プロセスが簡単になる。

【 0 0 3 0 】

この場合、密封空間が減圧されたときに全てのダミー孤立パターンに加わる加圧力は、密封空間が減圧されたときに全ての電氣的接続用孤立パターンに加わる加圧力のほぼ3分の1以上であることが好ましい。

【 0 0 3 1 】

このようにすると、中心部に位置するバンプに加わる加圧力と、最外周部に位置するバンプに加わる加圧力との差が著しく低減するため、外周部に位置するバンプの耐久性が向上すると共に、中央部に位置するバンプと外部電極との接触抵抗が低減する。

【 0 0 3 2 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施形態に係る半導体集積回路素子の検査装置について、図1～図6を参照しながら説明する。

#### 【0033】

図1は、一実施形態に係る半導体集積回路の検査装置の断面構造を示しており、半導体ウエハ1の上に形成された複数の半導体集積回路素子の表面には多数の外部電極2が設けられており、各外部電極2の周縁部はパッシベーション膜3によって覆われている。

#### 【0034】

半導体ウエハ1の表面と対向するように検査用基板100が設けられている。該検査用基板100は、従来と同様の構造を有しており、配線層101aを有する配線基板101と、周縁部が剛性リング102によって配線基板101に固定された例えばポリイミド樹脂からなる弾性シート103と、該弾性シート103における半導体ウエハ1の外部電極2と対応する部位に設けられた半球状のバンプ（プローブ端子）104と、弾性シート103におけるバンプ104の反対側にバンプ104と一体に設けられた例えば銅膜からなる電氣的接続用孤立パターン105と、配線基板101と弾性シート103との間に設けられ、配線基板101の配線層101aの一端部と電氣的接続用孤立パターン105とを電氣的に接続する異方導電性ゴムシート110とを備えている。尚、異方導電性ゴムシート110の内部には直鎖状に配列された導電性粒子110aが設けられており、配線層101aの一端部とバンプ104とは導電性粒子110aにより電氣的に導通される。また、バンプ104と電氣的接続用孤立パターン105とにより弾性シート103を挟持することにより、バンプ104及び電氣的接続用孤立パターン105は弾性シート103に保持されている。

#### 【0035】

ウエハトレイ111における半導体ウエハ1を保持するウエハ保持部111aの周囲には、リップ状の断面を有する弾性体からなる環状のシール部材112が設けられている。ウエハトレイ111におけるウエハ保持部111aとシール部材112との間には環状の減圧用凹状溝113が形成されており、該減圧用凹状溝113はウエハ保持部111aの下側に形成されている連通路114によって

も互いに連通している。ウエハトレイ 1 1 1 の一側部には流路開閉バルブ 1 1 5 が設けられており、該流路開閉バルブ 1 1 5 は減圧用配管 1 1 6 を介して真空ポンプ 1 1 7 に接続される。

## 【 0 0 3 6 】

本発明の一実施形態の特徴として、弾性シート 1 0 3 におけるウエハトレイ 1 1 1 と対向する面（下面）における周縁部には、ウエハトレイ 1 1 1 の方に突出する複数のダミーバンプ（突起物） 1 0 6 が設けられており、該複数のダミーバンプ 1 0 6 は、ウエハトレイ 1 1 1、環状のシール部材 1 1 2 及び配線基板 1 0 1 によって形成される密封空間 1 1 8 が減圧されたときに、配線基板 1 0 1 がウエハトレイ 1 1 1 の方に向かって変形することを阻止する。

## 【 0 0 3 7 】

弾性シート 1 0 3 におけるウエハトレイ 1 1 1 と反対側の面（上面）には、ダミーバンプ 1 0 6 と一体にダミー孤立パターン 1 0 7 が形成されており、これらダミーバンプ 1 0 6 及びダミー孤立パターン 1 0 7 は弾性シート 1 0 3 を挟持している。

## 【 0 0 3 8 】

尚、ダミー孤立パターン 1 0 7 は電氣的接続用孤立パターン 1 0 5 と同じ工程により形成されると共に、ダミーバンプ 1 0 6 はバンプ 1 0 4 と同じ工程により形成される。

## 【 0 0 3 9 】

図 4 は、弾性シート 1 0 3 におけるウエハトレイ 1 1 1 と対向する面（下面）の平面構造を示し、図 5 は、弾性シート 1 0 3 におけるウエハトレイ 1 1 1 と反対側の面（上面）の平面構造を示している。

## 【 0 0 4 0 】

図 4 及び図 5 に示すように、ダミーバンプ 1 0 6 は、弾性シート 1 0 3 におけるバンプ 1 0 4 の分布密度が相対的に疎である領域、つまり、弾性シート 1 0 3 におけるバンプ 1 0 4 が設けられている領域よりも外側の領域に設けられている。具体的には、ダミーバンプ 1 0 6 は、弾性シート 1 0 3 における半導体ウエハ 1 の周縁部において、円周上の位置に設けられていると共にバンプ 1 0 4 が配置

されている線の延長上に設けられている。

【 0 0 4 1 】

本実施形態によると、ダミーバンプ 1 0 6 が、弾性シート 1 0 3 におけるバンプ 1 0 4 の分布密度が相対的に疎である領域（バンプ 1 0 4 が設けられている領域よりも外側の領域）に設けられているため、密封空間 1 1 8 が減圧されたときに、ダミーバンプ 1 0 6 が配線基板 1 0 1 とウエハトレイ 1 1 1 とを接近させようとする力に抵抗するので、配線基板 1 0 1 の周縁部がウエハトレイ 1 1 1 に接近するように変形することが防止される。このため、弾性シート 1 0 3 の外周部に位置するバンプ 1 0 4 が外部電極 2 に対して強い力で押し付けられる事態が防止されるので、外周部に位置するバンプ 1 0 4 の先端部が大きく変形してバンプ 1 0 4 の耐久性が低下する事態が防止されると共に、バンプ 1 0 4 と外部電極 2 とを接触させようとする力が半導体ウエハ 1 の面内において均一になるので、中央部に位置するバンプ 1 0 4 と外部電極 2 との接触抵抗が低減する。

【 0 0 4 2 】

特に、ダミーバンプ 1 0 6 は、弾性シート 1 0 3 における半導体ウエハ 1 の周縁部において円周状に設けられているため、弾性シート 1 0 3 における環状のシール部材 1 1 2 と接する円周状の部位（図 4 及び図 5 において一点鎖線で示す部位）とダミーバンプ 1 0 6 が配置されている円周状の部位との距離が一定になるので、配線基板 1 0 1 の周縁部がウエハトレイ 1 1 1 に接近するように変形する事態を確実に防止することができる。

【 0 0 4 3 】

また、ダミーバンプ 1 0 6 が、バンプ 1 0 4 が配置されている直線上に配置されていると、設計上及びプロセス上において有利である。

【 0 0 4 4 】

図 2 は、バンプの半導体ウエハの面内における位置（横軸）と、バンプの先端部に形成される圧痕の面積比（相対比：縦軸）との関係を示しており、図 2 において、実線は本発明の一実施形態の場合を示し、破線は従来例の場合を示している。尚、図 2 は、図 8 に示した従来の場合と同様、ウエハトレイ 1 1 1、環状のシール部材 1 1 2 及び配線基板 1 0 1 によって形成される密封空間 1 1 8 を所定

の圧力まで減圧した後、該密封空間 1 1 8 を大気圧に戻したときに、パンプ 1 0 4 に形成されている圧痕の面積比をプロットしたグラフである。

【 0 0 4 5 】

図 2 から分かるように、本発明の一実施形態によると、外周部に位置するパンプの圧痕の面積比は従来例に比べて低減していると共に、中心部に位置するパンプの圧痕の面積比は従来例に比べて増加している。すなわち、本発明の一実施形態によると、外周部に位置するパンプの圧痕の面積比と中心部に位置するパンプの圧痕の面積比との差は減少している。

【 0 0 4 6 】

尚、ダミーパンプ 1 0 6 のレイアウトを、図 4 及び図 5 に示すレイアウトに比べて、より外周端側に配置したり又はより密に配置したりすると、外周部に位置するパンプの圧痕の面積比と中心部に位置するパンプの圧痕の面積比との差は、より一層減少する。

【 0 0 4 7 】

図 3 ( a ) ～ ( c ) は、本発明の一実施形態に係る検査装置を用いた場合にパンプに形成される圧痕跡を示しており、図 3 ( a ) は中心部に位置するパンプの圧痕跡を示し、図 3 ( b ) 及び ( c ) は互いに対向する最外周部に位置する各パンプの圧痕跡を示している。図 3 ( a ) ～ ( c ) と図 9 ( a ) ～ ( c ) との対比から、本発明の一実施形態に係る検査装置を用いると、最外周部に位置するパンプの圧痕の面積の、中心部に位置するパンプの圧痕の面積に対する倍率は低減することが分かる。

【 0 0 4 8 】

図 6 は、（全てのダミー孤立パターン 1 0 7 に加わる加圧力）／（全ての電氣的接続用孤立パターン 1 0 5 に加わる加圧力）を横軸にとり、（中心部のパンプ 1 0 4 の圧痕面積）／（最外周部のパンプ 1 0 4 の圧痕面積）を縦軸にとったときのグラフである。

【 0 0 4 9 】

尚、全てのダミー孤立パターン 1 0 7 に加わる加圧力又は全ての電氣的接続用孤立パターン 1 0 5 に加わる加圧力とは、密封空間 1 1 8 を所定の圧力まで減圧

したときに、ダミー孤立パターン 1 0 7 又は電氣的接続用孤立パターン 1 0 5 に加わる圧力を意味する。

#### 【 0 0 5 0 】

また、（全てのダミー孤立パターン 1 0 7 に加わる加圧力）／（全ての電氣的接続用孤立パターン 1 0 5 に加わる加圧力）の値は、以下に示す関係式により求めることができる。すなわち、（全てのダミー孤立パターン 1 0 7 に加わる加圧力）／（全ての電氣的接続用孤立パターン 1 0 5 に加わる加圧力）の値を X とし、ダミー孤立パターン 1 0 7 の面積の総和を S 1 とし、検査用基板 1 0 1 における減圧力が作用する面積の総和を S 2 とし、半導体ウエハ 1 に形成されている半導体集積回路素子（半導体チップ）の有効面積を S 3 とし、電氣的接続用孤立パターン 1 0 5 の面積の総和を S 4 としたときに、  

$$X = (S 1 / (S 2 - S 3)) \div (S 3 / S 4)$$
の式で求めることができる。

#### 【 0 0 5 1 】

図 6 から分かるように、密封空間 1 1 8 が減圧されたときに全てのダミー孤立パターン 1 0 7 に加わる加圧力が、密封空間 1 1 8 が減圧されたときに全ての電氣的接続用孤立パターン 1 0 5 に加わる加圧力のほぼ 3 分の 1 以上であると、中心部のバンプ 1 0 4 の圧痕面積と、最外周部のバンプ 1 0 4 の圧痕面積との割合が著しく近くなること、つまり、中心部に位置するバンプ 1 0 4 に加わる加圧力と、最外周部に位置するバンプ 1 0 4 に加わる加圧力との差を著しく低減できることが分かる。

#### 【 0 0 5 2 】

尚、本実施形態においては、ダミーバンプ 1 0 6 は、弾性シート 1 0 3 におけるバンプ 1 0 4 が設けられている領域よりも外側の領域に設けられていたが、これに代えて、弾性シート 1 0 3 における中央部の領域であってバンプ 1 0 4 の分布密度が相対的に疎である領域にダミーバンプ 1 0 6 を配置してもよい。このようにしても、配線基板 1 0 1 が変形する事態を防止できる。

#### 【 0 0 5 3 】

また、本実施形態においては、突起物は、独立した半球状のダミーパターンであったが、突起物の形状は特に限定されず、複数のダミーパターンが連続してな

る帯状であってもよい。

【 0 0 5 4 】

【発明の効果】

本発明に係る半導体集積回路の検査装置によると、密封空間が減圧されたときに、複数の突起物は配線基板とウエハトレイとを接近させようとする力に抵抗するので、配線基板の周縁部がウエハトレイに接近するように変形することを防止できる。このため、外周部に位置するプローブ端子が外部電極に対して強い力で押し付けられる事態が防止されるので、外周部に位置するプローブ端子の先端部が大きく変形してプローブ端子の耐久性が低下する事態を防止できると共に、プローブ端子と外部電極とを接触させようとする力が半導体ウエハの面内において均一になるので、中央部に位置するプローブ端子と外部電極との接触抵抗が低減する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施形態に係る半導体集積回路の検査装置の部分断面図である。

【図 2】

本発明の一実施形態に係る半導体集積回路の検査装置において、バンプの半導体ウエハの面内における位置（横軸）と、バンプの先端部に形成される圧痕の面積比（相対比：縦軸）との関係を示す図である。

【図 3】

（a）～（c）は、本発明の一実施形態に係る半導体集積回路の検査装置において、バンプに形成される圧痕跡を示しており、（a）は中心部に位置するバンプの圧痕跡を示し、（b）及び（c）は互いに対向する最外周部に位置する各バンプの圧痕跡を示している。

【図 4】

本発明の一実施形態に係る半導体集積回路の検査装置を構成する弾性シートにおけるウエハトレイと対向する面の部分平面図である。

【図 5】

本発明の一実施形態に係る半導体集積回路の検査装置を構成する弾性シートに

おけるウエハトレイの反対側の面の部分平面図である。

【図 6】

本発明の一実施形態に係る半導体集積回路の検査装置において、（全てのダミー孤立パターンに加わる加圧力）／（全ての電氣的接続用孤立パターンに加わる加圧力）と、（中心部のバンプの圧痕面積）／（最外周部のバンプの圧痕面積）との関係を示すグラフである。

【図 7】

従来の半導体集積回路の検査装置の部分断面図である。

【図 8】

従来の半導体集積回路の検査装置において、バンプの半導体ウエハの面内における位置（横軸）と、バンプの先端部に形成される圧痕の面積比（相対比：縦軸）との関係を示す図である。

【図 9】

（a）～（c）は、従来の半導体集積回路の検査装置において、バンプに形成される圧痕跡を示しており、（a）は中心部に位置するバンプの圧痕跡を示し、（b）及び（c）は互いに対向する最外周部に位置する各バンプの圧痕跡を示している。

【符号の説明】

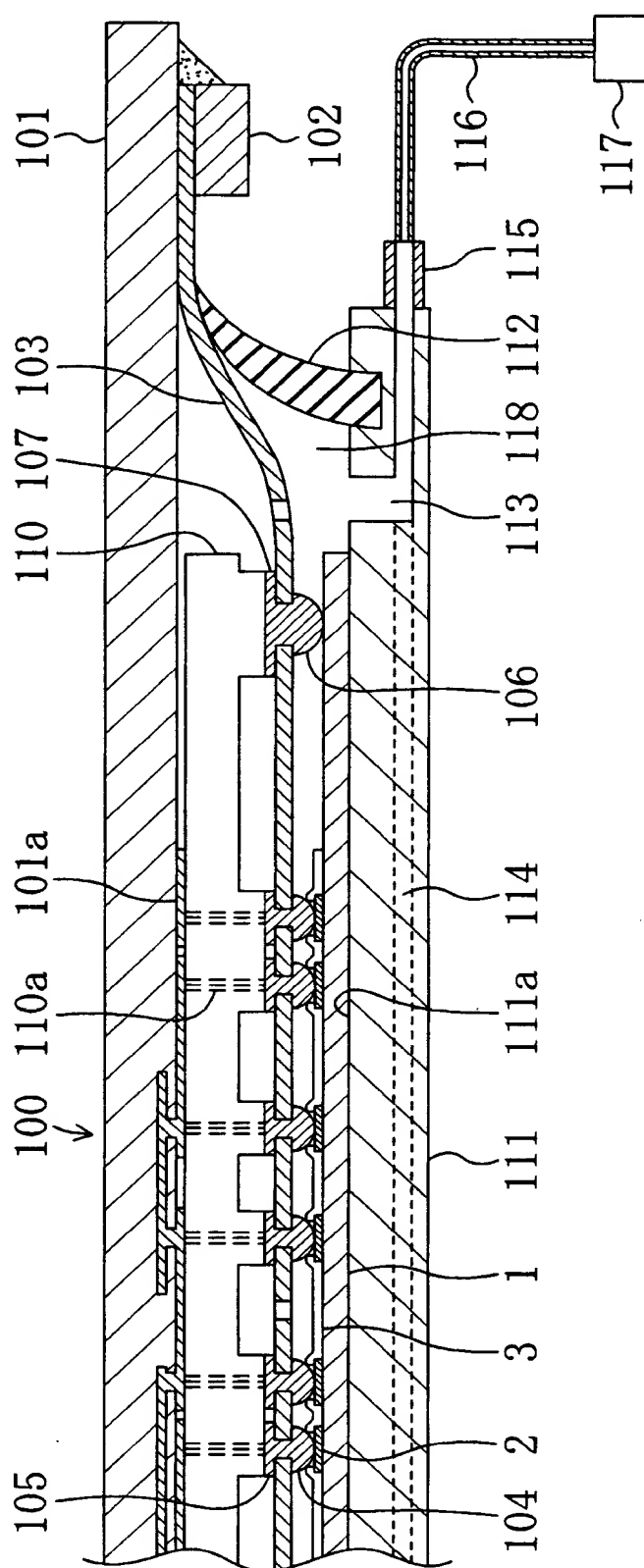
- 1 半導体ウエハ
- 2 外部電極
- 3 パッシベーション膜
- 100 検査用基板
- 101 配線基板
- 101a 配線層
- 102 剛性リング
- 103 弾性シート
- 104 バンプ（プローブ端子）
- 105 電氣的接続用孤立パターン
- 106 ダミーバンプ

- 1 0 7 ダミー孤立パターン
- 1 1 0 異方導電性ゴムシート
- 1 1 0 a 導電性粒子
- 1 1 1 ウエハトレイ
- 1 1 1 a ウエハ保持部
- 1 1 2 環状のシール部材
- 1 1 3 減圧用凹状溝
- 1 1 4 連通路
- 1 1 5 流路開閉バルブ
- 1 1 6 減圧用配管
- 1 1 7 真空ポンプ
- 1 1 8 密封空間

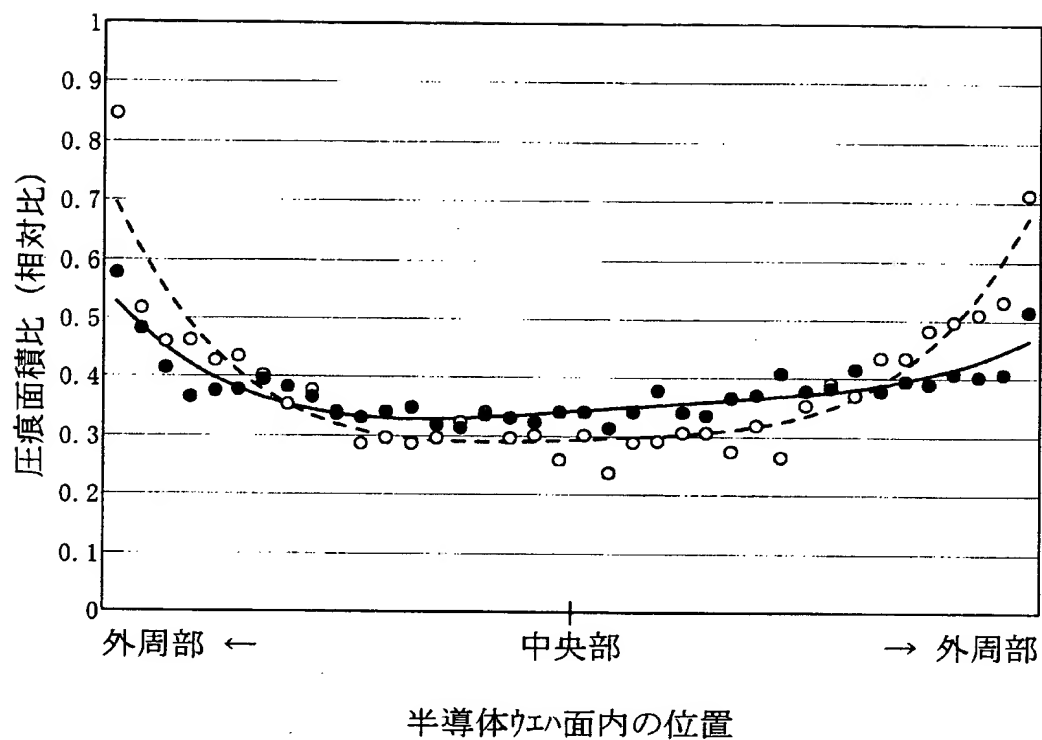
【書類名】

図面

【図 1】

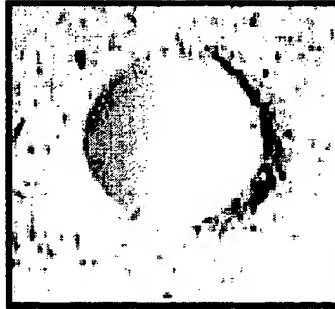


【図 2】

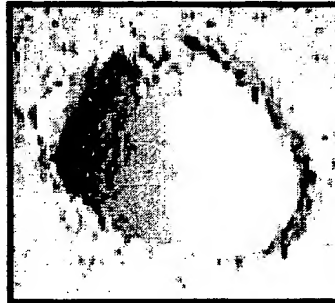


【図 3】

(a)



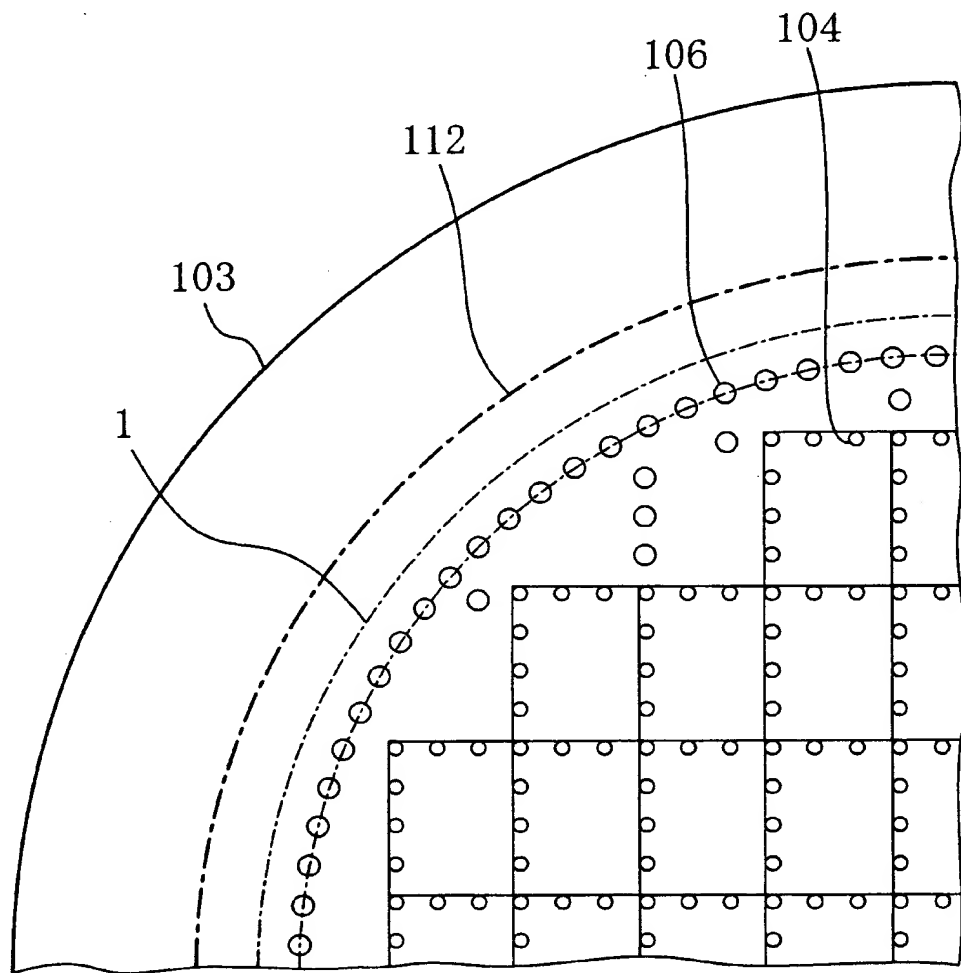
(b)



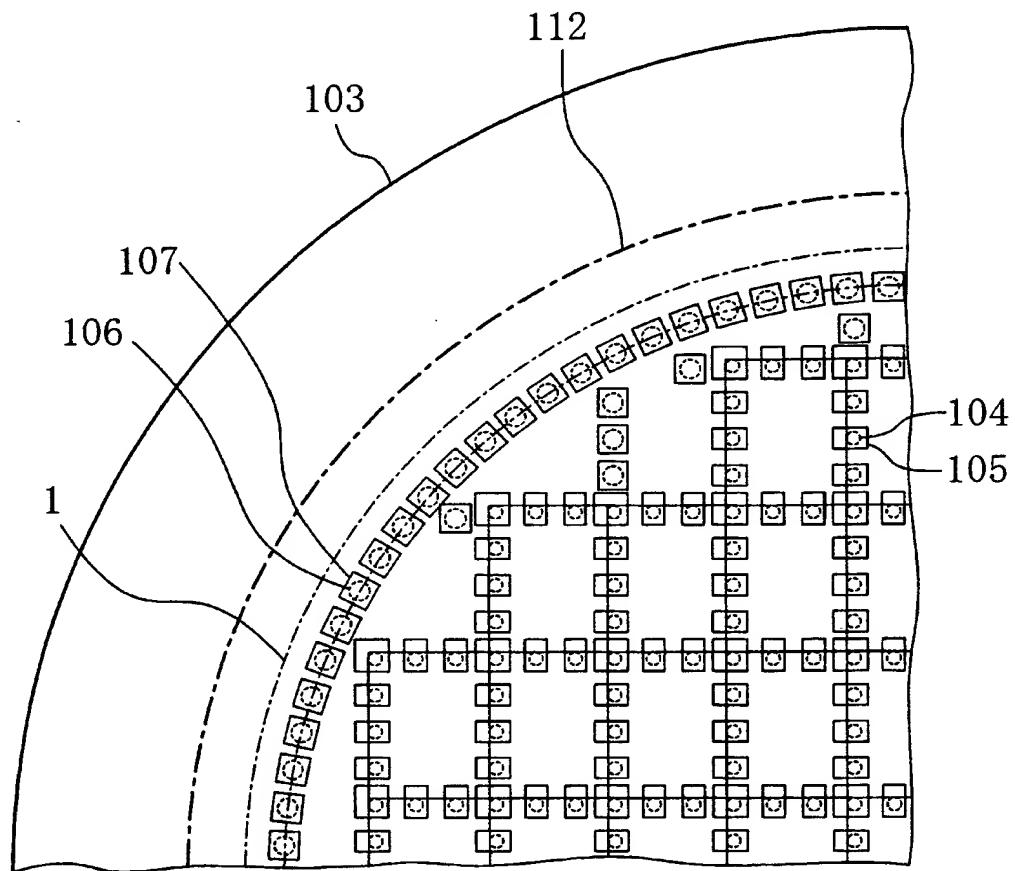
(c)



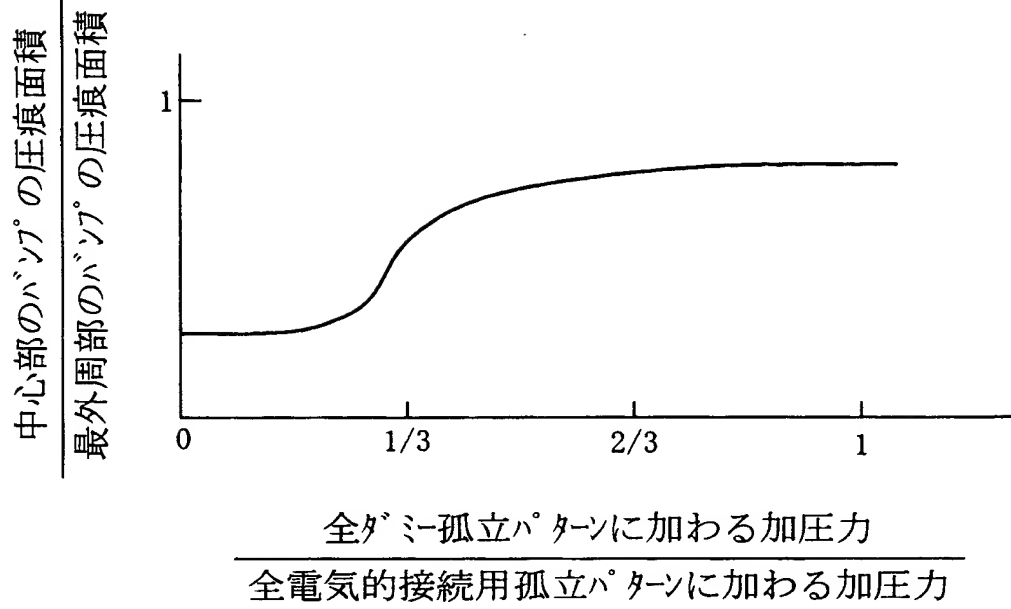
【図4】



【図 5】

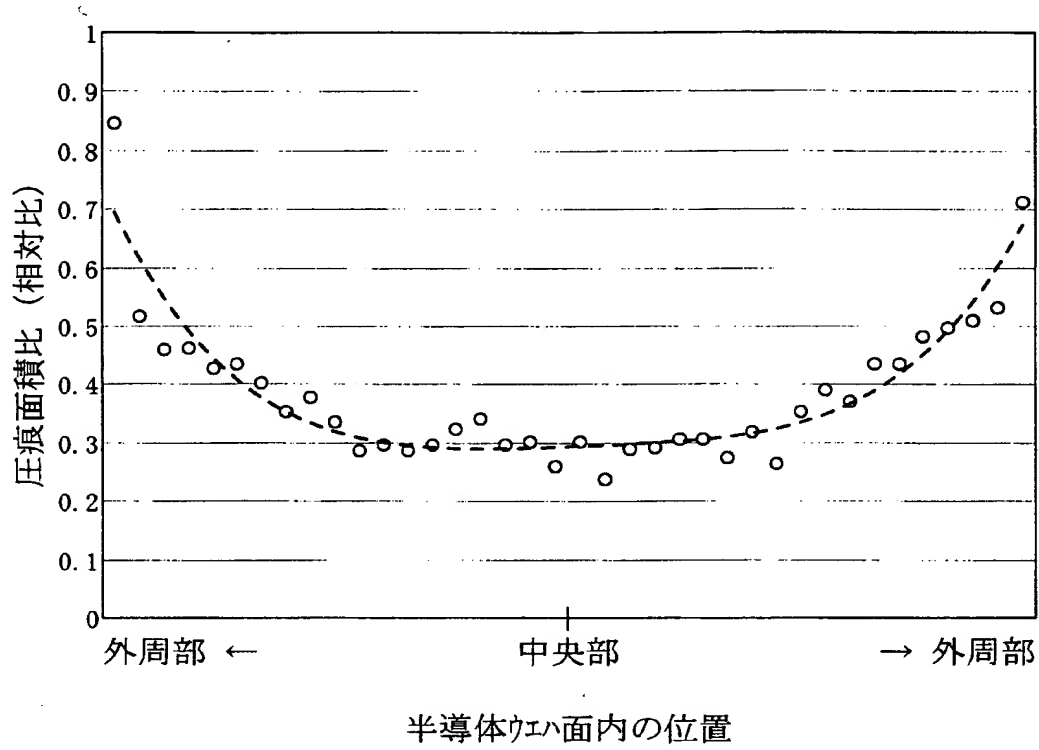


【図 6】



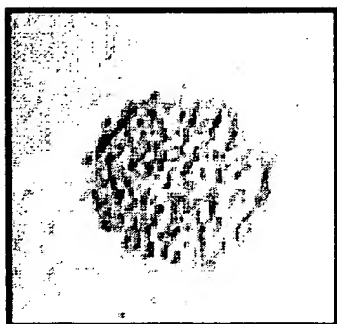


【図 8】

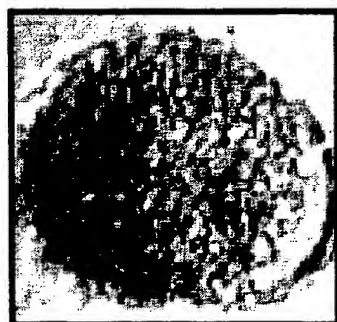


【図 9】

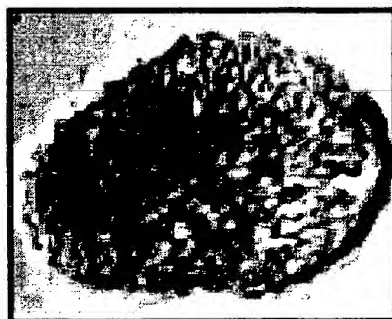
(a)



(b)



(c)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ウエハトレイ、配線基板及び環状のシール部材によって形成される密封空間が減圧されたときに、配線基板の周縁部がウエハトレイ側に変形する事態を防止して、バンプの耐久性を向上させると共にバンプと外部電極との間の接触抵抗を均一にする。

【解決手段】 配線基板 1 0 1 に固定された弾性シート 1 0 3 における、半導体ウエハ 1 の外部電極 2 と対応する部位には、半球状のバンプ 1 0 4 が設けられている。また、弾性シート 1 0 3 における半導体ウエハ 1 と対向する面における周縁部には、半導体ウエハ 1 の方に突出する複数のダミーバンプ 1 0 6 が設けられており、該複数のダミーバンプ 1 0 6 は、ウエハトレイ 1 1 1、環状のシール部材 1 1 2 及び配線基板 1 0 1 によって形成される密封空間 1 1 8 が減圧されたときに、配線基板 1 0 1 がウエハトレイ 1 1 1 の方に向かって変形することを阻止する。

【選択図】 図 1

【書類名】 出願人名義変更届（一般承継）

【提出日】 平成13年 4月26日

【あて先】 特許庁長官 殿

【事件の表示】

【出願番号】 特願2001- 28597

【承継人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代表者】 中村 ▲邦▼夫

【提出物件の目録】

【物件名】 権利の承継を証明する書面 1

【援用の表示】 平成13年 4月16日付提出の特許番号第31505  
60号の一般承継による特許権の移転登録申請書に添付  
した登記簿謄本を援用する。

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005843]

1. 変更年月日 1993年 9月 1日  
[変更理由] 住所変更  
住 所 大阪府高槻市幸町1番1号  
氏 名 松下電子工業株式会社

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地

氏 名 松下電器産業株式会社